

УДК 575.829

## ВЗАИМООТНОШЕНИЯ «СВОЙ-ЧУЖОЙ» КАК ОДИН ИЗ ВОЗМОЖНЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИЙ НА СКОРОСТЬ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Тарасова А.А.,

Научный руководитель к.ф.м.н., доцент Золотов О.А.

*Сибирский федеральный университет*

В настоящее время оппозиция «Свой-чужой» изучена достаточно обширно. Исследователи разных специальностей (социология, политология, лингвистика, культурология, философия и др.) обращаются к данной проблематике, чтобы вскрыть и обнаружить, с одной стороны – параметры, маркеры по которым определяют принадлежность к той или иной области, а с другой – смысловые и сущностные характеристики которыми наделяют «своих» и «чужих» в современном пространстве. В естественных же науках данная тема мало изучена. Несмотря на то, что взаимоотношения «свой-чужой» могут прямым образом влиять на скорость эволюции.

Своим возникновением концепты «свой-чужой» восходят к биологии, науке изучающей эти взаимоотношения как необходимую составляющую функционирования механизмов естественного отбора. Здесь данная оппозиция закономерна и необходима, она лежит в основе эволюции. Согласно исследованиям зарубежного ученого К. Лоренца, **присутствие внешнего врага – «чужого» (зачастую очень напоминающего «своего») считается условием устойчивого существования простейших сообществ, и спасает от агрессии представителя вида на его собственный род и вид.**

Наблюдая за поведением самцов рыб, он обнаружил, что в случае отсутствия внешнего соперника, посягающего на контролируемую территорию, самцы могут перенести свою агрессию на собственную семью и уничтожить ее.<sup>1</sup>

К. Лоренц в своих трудах выявляет, что **механизмы распознавания «своих» и «чужих» берут свою основу в формировании стереотипов присущих всем живым существам на всех уровнях биологической эволюции.**

Бактерия классифицирует химические компоненты среды на аттрактанты и репеленты и реализует по отношению к ним две стереотипные поведенческие реакции; гуси знают, что «все рыжее, большое и пушистое очень опасно» (К.Лоренц) и т.д.<sup>2</sup>

**К. Лоренц выделяет социальный характер присущий стереотипу в распознавании «чужого» в живой природе:**

В стабильной волчьей стае присутствует ритуал подчинения-доминирования, который поддерживает устоявшуюся иерархию и избавляет стаю от внутренних конфликтов. Но чужак, даже если он искусен в ритуале подчинения, будет убит, так как ему нет места в сложившейся иерархии. Поэтому любое внешнее вторжение для иерархически организованной системы воспринимается как «чужеродное».<sup>3</sup>

Так, заложенная от природы агрессивность в неестественных условиях регулируется иными биологическими мотивами. В таких случаях побеждает сильнейший физически и простейший – экземпляр, который в природных условиях совершенно не пригоден для целей видового выживания.

<sup>1</sup> Савельев А.. Образ врага. Расология и политическая антропология/ А. Савельев. 2006// <http://savelev.ru/books/content/?b=16>

<sup>2</sup> Там же

<sup>3</sup> Там же.

По мнению К. Лоренца и др. ученых, современное общество организовано так, что **природный инстинкт агрессивности, присущий человеку не находит адекватного способа выхода**. Поэтому индивид страдает от того, что не может в достаточной мере реализовать свои природные инстинктивные потребности и побуждения (он не может напасть и атаковать врага ввиду опасности наказания, но также не может избежать и его присутствия). «Подавленная агрессивность порождает те неврозы, которые реализуются, с одной стороны, в форме гипертрофированно агрессивных политических теорий (снятие запрета на атаку жертвы, несмотря на присутствие стадного врага), с другой – в форме “гуманистических” мечтаний, подобных превращению социума в разбредшееся стадо, забывшее образ врага, утратившее представление об опасности».<sup>4</sup>

Отечественные ученые также посвящали этой теме свои исследования.

**Бурцев М.С. провел ряд компьютерных исследований, доказав, что модели типа искусственной жизни позволяют исследовать не только, как одна эволюционная стратегия сменяет другую, но и сами механизмы возникновения стратегий.**<sup>5</sup>

Им была предложена новая модель для исследования эволюции кооперации, базирующаяся на методе искусственной жизни. Модель отличается более широким, по сравнению с существующими аналогами, спектром возможных стратегий поведения агентов, что позволяет более детально исследовать механизмы возникновения кооперативного поведения и его устойчивости.

При помощи модели исследованы условия возникновения кооперации и зависимость поведения модели от изменения количества ресурсов, доступных агентам. Был проведен анализ, как изменение возможностей для взаимодействия между агентами, происходящее при введении фенотипических маркеров или при увеличении доступного ресурса, влияет на кооперативное поведение.

Для того чтобы понять, как родственный отбор влияет на эволюцию в модели, он провел эксперимент, воспользовавшись методом исследования эволюции стратегий поведения в популяции. По мнению, М. Бурцева **родственность играет важную роль при взаимодействиях агентов, поэтому будем рассматривать поведения агентов только в тех ситуациях, когда в клетке находятся два агента, которые могут быть родственниками или чужаками**. Кроме того, он проследил, как будет меняться поведение агентов в этих ситуациях для разных значений накопленного ресурса.

Результаты эксперимента показали следующее:

В течение первого периода численность популяции примерно равна числу клеток в среде, все агенты в популяции обладают той или иной агрессивной стратегией. Подавляющее большинство агентов следует стратегиям, заключающимся в избегании конкуренции с родственниками за ресурс и нападении на чужаков

Второй период начинается с появления в популяции новой кооперативной стратегии. Следующие этой стратегии агенты, остаются в одной клетке с родственниками до тех пор, пока им хватает ресурса. Успешность этой стратегии связана с тем, что каждый агент в отдельности может владеть ресурсом по максимуму, а, находясь в одной клетке, родственники в сумме могут накопить ресурс больший max, и, следовательно, при борьбе чужака с несколькими родственниками, вероятность выживания одного из родственников будет выше вероятности выживания чужака. Таким образом, если в первом периоде родственники кооперировались за счет избегания конкуренции за ресурс, то теперь они начинают кооперироваться за счет совместной обороны. Для совместной обороны выгодно иметь в клетке как можно больше родственников, что приводит к появлению и распространению быстро делящихся агентов, так как при делении

---

<sup>4</sup> Савельев А.. Образ врага. Расология и политическая антропология/ А. Савельев. 2006// <http://savelev.ru/books/content/?b=16>

<sup>5</sup> Бурцев М.С. ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ТИПОВ САМООРГАНИЗАЦИИ И ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ СТРАТЕГИЙ. Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Москва .2005.

половина ресурса родителя передается потомку, то средний по популяции ресурс быстро падает. В популяции начинают доминировать стратегии, когда агент не нападает на чужака, а пытается от него убежать, при этом за счет высокой скорости деления ресурс таких агентов низок и нападение на них не выгодно. Все это приводит к вымиранию агентов с агрессивными стратегиями к концу второго периода.

В начале третьего периода численность популяции быстро достигает максимального. В третьем периоде агенты с агрессивными стратегиями отсутствуют, при этом в популяции присутствуют, как агенты с родственными стратегиями, так и агенты, не отличающие родственников.<sup>6</sup>

Устойчивость третьего периода «мирного состояния популяции» вызвана высокой летальностью макромутаций, связанных с появлением действия "напасть". Т.е. стабильность существования режима, в котором отсутствуют агрессивные агенты, связана с «трудностью» мутационного перехода к агрессивным стратегиям, а не с устойчивостью «мирных» стратегий к вторжению агрессивных. Если в "мирную" популяцию добавить несколько взятых наугад агентов из первого "хищнического" периода, то система быстро перейдет в режим, соответствующий первому периоду (рис. 16).

При использовании теории игр для моделирования взаимодействия животных принято давать названия стратегиям поведения. Наличие в модели возможности изменения поведения в зависимости от разных маркеров партнера позволяет выявить несколько стратегий. Так, например, агенты, всегда проявляющие агрессивность в отношении партнера, называются «ястребы», а всегда избегающие конфликта – «голуби». Кроме ястребиных и голубиных стратегий в исследуемой модели присутствует стратегия «буржуа». Эта стратегия заключается в том, что агент не посягает на «собственность» других агентов, т.е. остается в своей клетке, но защищает «свой» ресурс, нападая на любого, пришедшего на его территорию.

Агентам, избегающим конкуренции за ресурс с родственниками и нападающим на чужаков характерно стратегия «ворона», при прибегании к кооперативной защита от хищника используется стратегия «скворца».<sup>7</sup>

Стратегии, выявленные М.Бурцевым:<sup>8</sup>

Стратегия	Описание
Голубь	Отсутствие действия "нападать" для всех ситуаций
Ястреб	Агент не различает родственников и среди его действий присутствует стратегия "нападать".
Буржуа	Ни в одной из ситуаций агент не покидает клетки. Если в клетке появляется другой агент, то на него производится нападение
Ворон	Ни в одной из ситуаций агент не нападает на родственника, и хотя бы в одной ситуации нападает на не родственника.
Скворец	При значении внутреннего ресурса $\geq 0,5\text{max}$ агент не покидает клетку с родственником (действия «отдыхать» или «делиться»), и нападает на не родственника.

Таким образом, анализ данных исследований позволяет сделать вывод, что наличие биологических врагов, а также взаимодействие «свой-чужой» - фактор, определяющий скорость эволюции. Согласно К. Лоренцу **присутствие внешнего врага – «чужого» считается условием устойчивого существования простейших сообществ, и спасает от агрессии представителя вида на его собственный род и вид.** Исследования М. Бурцева, показывают, что конкуренция за ресурс между родственниками практически отсутствует, а, следовательно, отсутствует и

<sup>6</sup> Бурцев М.С. ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ТИПОВ САМООРГАНИЗАЦИИ И ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ СТРАТЕГИЙ. Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Москва .2005.

<sup>7</sup> Там же.

<sup>8</sup> Там же.

вызываемое ей давление отбора. В случае же, если агенты могут нападать друг на друга, то присутствует родственный отбор в сторону не нападения на родственников. Поэтому в популяции частота агентов, способных дифференцировать свое поведение в отношении родственников, растет вместе с частотой агрессивных агентов.